

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jae-seong SHIM, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: April 23, 2004

Examiner:

For: DISC TYPE RECORDING MEDIUM ON WHICH ADDITIONAL INFORMATION IS RECORDED BY FORMING DISC TRACK, METHOD OF FORMING DISC TRACK, AND RECORDING MEDIUM FOR RECORDING PROGRAMS EXECUTING THE METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2003-32087

Filed: May 20, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

Date: April 23, 2004

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0032087
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 20일
Date of Application
MAY 20, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



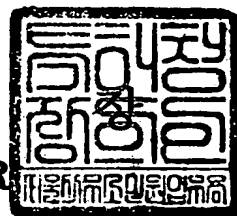
2003 년 06 월 10 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0012
【제출일자】	2003.05.20
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보가 기록된 디스크형 기록 매체와, 이를 위한 디스크 트랙 성형 방법, 및 이를 구현하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체
【발명의 영문명칭】	Disc type recording medium recorded additional information by forming a disc track and method for forming a disc track therefor, recording medium for recording programs for realizing the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심재성
【성명의 영문표기】	SHIM, Jae Seong
【주민등록번호】	641223-1058515
【우편번호】	143-191
【주소】	서울특별시 광진구 자양1동 610-35호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박현수
【성명의 영문표기】	PARK, Hyun Soo

【주민등록번호】	700802-1067316
【우편번호】	120-091
【주소】	서울특별시 서대문구 홍제1동 312-240 동일아파트 701호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진한
【성명의 영문표기】	KIM, Jin Han
【주민등록번호】	740217-1691317
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 1321번지 대림아파트 221동 1004호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	7 면 7,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	36,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보가 기록된 디스크형 기록 매체와, 이를 위한 디스크 트랙 성형 방법, 및 이를 구현하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체에 관한 것으로, 본 발명에 따른 데이터 프레임 단위로 액세스가 가능하며, 디스크 트랙 성형에 의해 기록되는 부가 정보를 갖는 디스크형 기록 매체에 있어서, 데이터 프레임은 복수개의 싱크 프레임을 포함하며, 상기 싱크 프레임의 수는 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이를 고려하여 결정되는 것을 특징으로 한다.

이와 같이, 디스크형 기록 매체에 이러한 포맷의 데이터 프레임을 사용함으로써, 디스크의 소형화에 따른 부가 정보 검출 성능이 저하되는 것을 방지하는 것이 가능하다는 효과를 가진다.

【대표도】

도 4

【명세서】**【발명의 명칭】**

디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보가 기록된 디스크형 기록 매체와, 이를 위한 디스크 트랙 성형 방법, 및 이를 구현하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체 {Disc type recording medium recorded additional information by forming a disc track and method for forming a disc track therefor, recording medium for recording programs for realizing the same}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 종래의 디스크 트랙 성형 장치를 도시하는 블록도
- 도 2는 디스크 트랙의 위블 성형을 위한 BPSK 변조 방법을 도시하는 도면
- 도 3은 N개의 싱크 프레임으로 이루어진 데이터 프레임의 구조를 도시하는 도면
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 사용되는 확장된 포맷의 데이터 프레임 구성을 도시하는 도면
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 사용되는 확장된 포맷의 데이터 프레임 구성을 도시하는 도면
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 변형된 BPSK 변조 방법을 설명하기 위한 도면
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 변형된 BPSK 변조 방법을 설명하기 위한 도면
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 변형된 BPSK 변조 방법을 설명하기 위한 도면

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보가 기록되는 디스크형 저장 매체에 관한 것으로서, 특히 디스크의 그루브 또는 랜드 트랙을 워블 형태로 성형하여 부가 정보를 표현하기 위한 방법 및 이를 표현한 저장 매체에 관한 것이다.
- <10> 디스크형 저장 매체에서는 액세스를 위한 디스크 상의 트랙 성형 방법으로 여러 가지 변조 방법이 이용 가능하다. 예를 들어, BPSK(binary phase shift key) 변조 방법을 이용하여 디스크 액세스를 위한 물리 어드레스 정보를 워블 형태로 변조하고 디스크의 트랙을 성형한다. 디스크의 액세스는 이와 같이 성형된 트랙 신호로부터 재생되는 워블 신호를 복조하여 어드레스 정보를 구함으로써 가능하다.
- <11> 도 1은 디스크 트랙 상에 어드레스 및 부가 정보를 성형하는 과정을 설명하기 위한 종래의 트랙 성형 장치를 도시하는 블록도이다.
- <12> 도 1에 도시된 장치는 변조부(110), 캐리어 신호 생성부(120), 및 디스크 트랙 성형부(130)를 포함한다.
- <13> 변조부(110)는 입력된 어드레스 정보 및 기타 부가 정보에 캐리어 신호 생성부(120)에서 생성된 캐리어 신호를 승산하여 캐리어 신호를 변조한다. 변조된 어드레스 정보 및 기타 부가 정보에 대응하는 변조 신호는 디스크 트랙 성형부(130)로 입력된다. 디스크 트랙 성형부(130)는 입력된 변조 신호에 대응하여 디스크의 트랙에 워블을 형성한다. 변조부(110)에서 사용되는 변조 방법으로, BPSK 변조 방법이 사용될 수 있는데, 이 경우

어드레스 정보나 기타 부가 정보의 정보 내용에 따라 캐리어 신호를 BPSK 변조하고, 변조된 캐리어 신호를 디스크의 트랙에 워블 형태로 성형한다. 이때, 디스크의 트랙은 변조된 캐리어 신호와 같은 형태가 되는데 이를 워블 신호라고 한다.

<14> 도 2는 종래 트랙의 워블 성형에 사용했던 BPSK 변조 방법을 도시하는 도면이다. 기존의 BPSK 변조 방법에서는 도 2의 ① 및 ②로 표시된 바와 같이, 어드레스 등의 정보를 삽입하고자 하는 부위에 워블의 위상을 반전시켜 데이터를 읽을 수 있도록 한다. 하지만, 위상 반전으로 인해 ① 및 ②로 표시된 부분에 불연속이 발생하며, 이러한 불연속점은 인접 트랙의 워블 신호의 품질에 영향을 주게 되며, 하모닉스 잡음(harmonics noise)을 발생시키는 문제점이 있었다.

<15> 도 3은 광 디스크에서 디스크 액세스를 위한 어드레스 정보 및 디스크 기록 조건, 저작권 보호 정보와 같은 기타 부가 정보를 표현하기 위한 N개의 싱크 프레임(sync frame)으로 이루어진 데이터 프레임(data frame)의 구조를 도시하는 도면이다.

<16> 광 디스크에서는 데이터 프레임 단위로 액세스가 이루어지며, 도 3에 도시된 데이터 프레임에서는 어드레스 정보 및 기타 부가 정보는 p개의 어드레스 유닛(address unit)을 이용하여 표현되며, 데이터의 신뢰성을 높이기 위해 R회 반복된다. 여기에서, 1 어드레스 유닛은 n 개의 싱크 프레임의 길이이며, 일반적으로 1 비트의 정보가 포함되는 1 데이터 프레임 내의 어드레스 및 기타 정보를 넣기 위한 기본 구성이다. 이하에서, 1 데이터 프레임은 다른 어드레스 값을 가지며, 액세스가 가능한 최소 단위를 의미하며, 1 ADIP(address in pregroove)는 정보를 표현할 수 있는 최소 단위를 의미한다.

<17> 최근 디스크가 모바일 폰과 같은 휴대용 기기에 사용됨에 따라 소형화되고 있는데, 이에 따라 디스크의 특정 트랙, 예를 들어 최내주 트랙의 원주 길이가 데이터 프레임보

다 작은 경우, 1 데이터 프레임의 정보가 2개의 트랙에 걸쳐서 기록되게 된다. 이 경우, 광 디스크의 반경 방향으로 스크래치가 생기는 경우, 하나의 데이터 프레임에 대해 2 지점 이상에서 에러가 발생하게 되고, 이에 따라 데이터 프레임에 포함된 어드레스 정보 또는 기타 부가 정보의 검출 성능이 현저하게 저하되는 문제가 있었다.

<18> 이와 같이, 종래에는 BPSK 변조 방법을 사용하면, 어드레스 등의 정보를 넣기 위해 위블의 위상을 반전시키는 경우, 위상 반전으로 인해 불연속이 발생하는 문제점이 있었으며, 또한 디스크의 특정 트랙 보다 길이가 긴 기존 포맷의 데이터 프레임을 사용하여 디스크 트랙을 성형하면, 광 디스크의 반경 방향으로 스크래치가 생기는 경우, 하나의 데이터 프레임에 대해 2 지점 이상에서 에러가 발생하게 되고, 이에 따라 해당 데이터 프레임에 포함된 어드레스 정보 또는 기타 부가 정보의 검출 성능이 현저하게 저하되는 문제가 있었다.

<19> 상기와 같은 디스크형 기록 매체에 위블링 그루브를 형성하여 어드레스 정보를 기록하는 기록 방법은 유럽 특허 제1291857호 (2003.3.12)에 개시되어 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 디스크의 소형화에 따른 부가 정보 데이터 검출 성능의 저하를 방지하는 것이 가능한 확장된 포맷의 데이터 프레임을 사용하여 부가 정보를 기록하는 기록 매체를 제공하는 것을 특징으로 한다.

<21> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 보다 개선된 디스크 트랙 성형 방법 및 그 방법에 따라 디스크 트랙 성형이 이루어진 기록 매체를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <22> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 기록 매체는 데이터 프레임 단위로 액세스가 가능하며, 디스크 트랙 성형에 의해 기록되는 부가 정보를 갖는 디스크형 기록 매체에 있어서, 상기 데이터 프레임은 복수개의 싱크 프레임을 포함하며, 상기 싱크 프레임의 수는 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이를 고려하여 결정된다.
- <23> 상기 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 보다 바람직한 기록 매체에 있어서, 상기 싱크 프레임의 수는 N/d 이며, d 는 상기 데이터 프레임의 길이가 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이보다 작거나 같도록 결정되며, 상기 N 및 d 는 양의 정수이다.
- <24> 상기 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 보다 바람직한 기록 매체에 있어서, 소정의 단위의 정보를 나타내기 위해 n/d 개의 싱크 프레임이 사용되며, 상기 d 는 상기 데이터 프레임의 길이가 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이보다 작거나 같도록 결정되며, n 은 N 보다 작은 양의 정수이다.
- <25> 상기 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 보다 바람직한 기록 매체에 있어서, 상기 데이터 프레임이 N 개의 싱크 프레임을 갖는 경우, 상기 디스크형 기록 매체의 트랙 성형을 위해 사용되는 워블의 주기는 MT 이고, 상기 데이터 프레임이 N/d 개의 싱크 프레임을 가지며, M/d 가 양의 정수가 아닌 경우, 상기 디스크형 기록 매체의 트랙 성형은 워블 주기 Mt 를 사용하여 이루어지며, 여기에서 T 는 1채널 클럭의 주기이며, t 는 T/d 이고, M 은 양의 정수이다.

- <26> 상기 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 보다 바람직한 기록 매체에 있어서, 상기 디스크의 트랙 성형을 위해 사용된 위블의 주기가 Mt 이고, PLL을 통해 얻어진 클럭은 T/d 인 경우, 데이터를 기록하기 위해 사용되는 기록용 클럭은 T/d 클럭을 d 분주한 T 이다.
- <27> 상기 과제를 이루기 위한 본 발명에 따른 보다 바람직한 기록 매체에 있어서, 소정의 단위의 정보를 나타내기 위해 n 개의 싱크 프레임이 사용되며, 상기 n 개의 싱크 프레임이 나타내는 소정의 단위의 정보는 상기 데이터 프레임의 길이가 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이보다 작거나 같도록 결정된다.
- <28> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보를 기록하기 위한 디스크형 기록 매체는 제1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어진 제1 구간과; 상기 제1 함수의 $1/k$ 주파수를 갖는 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어지며, 제1 구간들 사이에 위치하는 제2 구간을 포함한다.
- <29> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보를 기록하기 위한 디스크형 기록 매체는 제1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어진 제1 구간과; 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어지며, 제1 구간들 사이에 위치하는 제2 구간을 포함하며, 상기 제1 구간과 상기 제2 구간이 연결되는 지점에서의 상기 제1 함수 및 상기 제2 함수의 일차 미분값의 차이는 제1 함수의 일차 미분값의 50% 미만이며, 상기 제2 구간에 사용되는 제2 함수는 일차 미분값이 0이 되는 점이 하나이거나 불연속이 없는 것을 특징으로 한다.
- <30> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 부가 정보를 기록하기 위한 디스크 트랙 성형 방법은 제1 구간에 대해 제1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계와; 제2 구간에 대해 제1 함수의 $1/k$ 주파수를 갖는 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형

을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 제2 구간은 제1 구간들 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.

<31> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 부가 정보를 기록하기 위한 디스크 트랙 성형 방법은 제1 구간에 대해 제1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계와; 제2 구간에 대해 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 제2 구간은 상기 제1 구간들 사이에 위치하며, 상기 제1 구간과 상기 제2 구간이 연결되는 지점에서의 상기 제1 함수 및 상기 제2 함수의 일차 미분값의 차이는 제1 함수의 일차 미분값의 50% 미만이며, 상기 제2 구간에 사용되는 제2 함수는 일차 미분값이 0이 되는 점이 하나이거나 불연속이 없는 것을 특징으로 한다.

<32> 상기 과제는 상기 디스크 트랙 성형 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체에 의해서도 달성된다.

<33> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

<34> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 사용되는 확장된 포맷의 데이터 프레임 구성을 도시하는 도면이다.

<35> 본 실시예에서는 디스크 액세스 단위가 되는 데이터 프레임의 길이가 특정 트랙, 예를 들어 디스크 최내주의 원주 길이보다 긴 경우, 기존의 데이터 프레임과 호환이 가능한 확장된 포맷의 데이터 프레임을 사용하여, 확장된 포맷의 데이터 프레임의 길이를 디스크 최내주의 원주 길이 보다 작도록 한다.

<36> 도 4에 도시된 확장된 포맷의 데이터 프레임 구성 방법은 기존 포맷에서의 1 데이터 프레임의 길이를 N 싱크 프레임에서 N/d 싱크 프레임으로 줄이고, 또한 1 어드레스

유닛의 길이를 n 싱크 프레임에서 n/d 싱크 프레임으로 줄인다. 이때, 나머지 p 개의 어드레스 유닛을 R 회 반복하는 것은 기존의 데이터 프레임 구성과 동일하다. 따라서, 1 데이터 프레임 내의 어드레스 및 기타 부가 정보, 에러 정정 규격 등과 같은 데이터 구조는 기존의 데이터 프레임과 동일하게 되고, 기존의 데이터 디코딩 기술을 그대로 사용할 수 있게 되기 때문에, 기존의 데이터 프레임 구조와 호환성을 유지하는 것이 가능하다.

<37> 한편, 도 4에서와 같이 데이터 프레임 및 어드레스 유닛의 길이를 줄이는 경우, 워블의 주기는 기존 포맷의 데이터 프레임 구조, 즉 1 데이터 프레임의 길이와 1 어드레스 유닛을 각각 N 싱크 프레임 및 n 싱크 프레임으로 할 경우에 비해 짧도록 한다. 이는, 전체 워블 중에 BPSK와 같이 변조가 걸린 워블의 비율을 작게 하는 것이 바람직하기 때문이다. 만일, 기존 포맷의 데이터 프레임 구조에 사용되는 워블의 주기가 MT (T 는 1 채널 클럭의 주기)이고, M 이 d 로 나뉘 떨어지지 않는 경우, 기존 포맷의 데이터 프레임 구조에 사용되는 워블의 주기에 비해 d 배 빠른 MT/d 주기를 갖는 워블을 사용한다.

<38> 한편, 기존 포맷의 데이터 프레임 구조에 사용되는 워블의 주기에 비해 d 배 빠른 워블 신호를 이용하여 디스크 트랙을 성형한 경우, 데이터 기록을 위해 디스크 트랙에 성형된 워블 신호로부터 PLL을 통해 만들어지는 클럭은 T/d 이고, 데이터 기록을 위해 사용되는 클럭은 이를 d 분주한 T 이다.

<39> 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 사용되는 확장된 포맷의 데이터 프레임 구성을 도시하는 도면이다.

<40> 본 실시예에서는 확장된 포맷의 데이터 프레임을 구성하기 위해, 기존 포맷에서의 1 데이터 프레임의 길이를 N 싱크 프레임에서 N/d 싱크 프레임으로 줄이고, 또한 1 어드

레스 유닛의 길이를 n 싱크 프레임에서 m 싱크 프레임으로 줄임과 동시에, 1 어드레스 유닛에 저장되는 정보를 1 비트에서 복수개의 비트로 늘린다. 이에 따라, 어드레스 및 부가 정보의 기본 단위인 어드레스 유닛의 수가 p' ($p > p'$)로 줄어들 수 있다. 이때, 어드레스 유닛의 수가 줄어드는 만큼, 반복회수 R' 를 크게하거나, 에러 정정을 위한 패리티 수를 늘려 에러율을 줄이는 것이 가능하다.

<41> 이와 같이, 본 실시예에 따른 확장된 포맷의 데이터 프레임에서는 1 데이터 프레임의 물리적인 길이가 줄어, 모든 필요한 정보를 넣기 힘든 경우, 1 어드레스 유닛에 복수 비트의 정보를 넣어 모든 필요한 정보를 넣을 수 있도록 함과 동시에, 에러 정정을 위한 패리티 수를 늘려 에러율을 감소시키는 것이 가능하다.

<42> 이하에서는 도 2에 도시된 종래 트랙의 위블 성형에 사용되는 BPSK 변조 방법의 문제점, 즉 어드레스 등의 정보를 넣고자 하는 부분의 위상 반전에 기인한 불연속점과, 이에 따른 인접 트랙의 위블 신호의 품질 저하 및 하모닉스 잡음 발생을 억제하기 위한 변형된 방식의 BPSK 변조 방법을 설명한다.

<43> 도 6은 본 발명에 사용되는 변형된 BPSK 변조 방법을 도시하는 도면이다.

<44> 트랙을 위블로 성형하는데 있어 고려해야할 사항은 크게 두 가지로 나뉜다.

<45> 우선, 성형된 위블 신호로부터 PLL을 안정되게 걸 수 있는 구간이 확보되어야 한다. PLL을 위한 방법으로는 sine 함수나 cosine 함수와 같은 단일 주파수 또는 단일 주기를 갖는 위블을 사용하여 트랙을 성형하는 방법이 있다.

- <46> 또한, 어드레스와 같은 정보를 기록하기 위한 구간이 확보되어야 한다. 어드레스 정보를 트랙에 성형하기 위해, PLL을 위한 구간의 워블 신호보다 주파수가 다른 워블 신호를 사용하거나 워블 신호의 위상을 변화시킴으로써 정보를 싣는다.
- <47> PLL을 위해서는 단일 주파수 또는 단일 주기를 갖는 워블의 비율이 그렇지 않은 워블의 비율보다 크면 클수록 바람직하고, 어드레스와 같은 정보를 안정되게 독출하기 위해서는 검출 마진이 큰 워블을 이용하여 정보를 싣는 것이 바람직하다.
- <48> 이를 위해, PLL을 위한 구간에서는 단일 주파수 또는 단일 주기를 갖는 함수를 이용하여 트랙을 성형하고, 어드레스 정보를 기록하는 구간은 PLL을 위한 구간에 사용된 함수의 위상을 바꾼다.
- <49> 도 6에서 제1 구간은 PLL을 위한 구간으로서, 워블 주파수가 f_{wob} 인 sine 함수를 사용한 모노톤 워블(monotone wobble) 구간이다. 또한, 제2 구간은 어드레스 등의 정보 기록을 위한 변형된 워블(modified wobble) 구간으로서, 모노톤 구간의 sine 함수에 위상 변화를 주기 위해 주파수가 $1/2$ 인 f_{wob} 인 sine 함수를 사용한다. 이 경우, 두 함수의 연결 지점에서의 기울기의 차이는 워블 주파수인 f_{wob} 의 50%가 된다.
- <50> 또한, 제2 구간은 모노톤 구간의 함수에 비해 주파수가 $1/2$ 인 함수를 사용하는 2개의 제1 서브 구간과, 모노톤 구간의 함수와 동일한 주파수를 가지며, 위상을 달리하는 1개의 제2 서브 구간을 포함한다.
- <51> 도 6에 도시된 BPSK 변조를 위해 사용된 함수는 아래와 같다.
- <52> 제1 구간: $-\sin(2 \cdot \pi \cdot f_{wob} \cdot t)$
- <53> 제2 구간: 제1 서브 구간: 수학적 식 1,

<54> 제2 서브 구간: $\sin(2\pi f_{wob}t)$,

<55> 제1 서브 구간: 수학식 2

<56> **【수학식 1】** $-\sin(2\pi W f_{wob}/2Wt)$

<57> **【수학식 2】** $\sin(2\pi W f_{wob}/2Wt)$

<58> 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 사용되는 변형된 BPSK 변조 방법을 도시하는 도면이다.

<59> 도 7에서 제1 구간은 PLL을 위한 구간으로서, 워블 주파수가 f_{wob} 인 sine 함수를 사용한 모노톤 워블 구간이다. 또한, 제2 구간은 어드레스 등의 정보 기록을 위한 변형된 워블 구간으로서, 모노톤 구간의 sine 함수에 위상 변화를 주기 위해 주파수가 f_{wob} 인 sine 함수를 사용하면서, 위상 변화를 주기 위한 구간에서 sine 함수의 부호를 바꾸면서 불연속이 발생하는 지점에서 $\pm 0.25T$ 구간 동안을 sine 함수의 최대 또는 최소값 (+1 또는 -1)을 유지시킴으로써 불연속이 발생하지 않도록 한다.

<60> 도 7에 도시된 BPSK 변조를 위해 사용된 함수는 아래와 같다.

<61> 제1 구간: $-\sin(2\pi f_{wob}t)$

<62> 제2 구간: 제1 서브 구간: 수학식 3,

<63> 제2 서브 구간: $\sin(2\pi f_{wob}t)$,

<64> 제1 서브 구간: 수학식 4

<65>

$$-\sin(2\pi W f_{wob} Wt), nT \leq t < (n+0.25)T$$

$$-1, (n+0.25)T \leq t < (n+0.75)T$$

【수학식 3】 $\sin(2\pi W f_{wob} Wt), (n+0.75)T \leq t < (n+1)T$

<66>

여기에서, n은 정수, T는 sine 함수의 주기이다.

<67>

$$\sin(2\pi W f_{wob} Wt), mT \leq t < (m+0.25)T$$

$$+1, (m+0.25)T \leq t < (m+0.75)T$$

【수학식 4】 $-\sin(2\pi W f_{wob} Wt), (m+0.75)T \leq t < (m+1)T$

<68>

여기에서, m은 정수, T는 sine 함수의 주기이다.

<69>

도 8에서 제1 구간은 PLL을 위한 구간으로서, 워블 주파수가 f_{wob} 인 sine 함수를 사용한 모노톤 워블 구간이다. 또한, 제2 구간은 어드레스 등의 정보 기록을 위한 변형된 워블 구간으로서, 모노톤 구간에 사용된 함수의 위상을 바꾸기 위한 함수를 사용하였다.

<70>

도 8에서, 두 함수가 연결되는 지점에서의 일차 미분값 (기울기)의 차이는 워블 주파수인 f_{wob} 의 50% 미만이며, 제2 구간에 사용되는 함수는 일차 미분값이 0이되는 점이 하나이며, 불연속이 없는 함수가 사용된다. 이는, 기울기의 불연속에 따른 하모닉스 잡음의 증가와 워블 신호를 이치화하는 부분에서 이치화 레벨에 오프셋이 발생하는 경우, 검출 성능의 열화되는 것을 방지하기 위한 것이다.

<71> 이러한, 조건을 만족하는 함수의 일 예를 나타내면 다음과 같다.

<72> 제1 구간: $-\sin(2\pi f_{wob}t)$

<73> 제2 구간: 제1 서브 구간: 수학적 식 5,

<74> 제2 서브 구간: $\sin(2\pi f_{wob}t)$,

<75> 제1 서브 구간: 수학적 식 6

<76>

$$\{2W(t-Ra)Wf_{wob}\}^4 - 1$$

【수학적 식 5】

<77>

$$1 - \{2W(t-Ra)Wf_{wob}\}^4$$

【수학적 식 6】

<78> 수학적 식 5 및 6에서 $R_a = [t \cdot f_{wob}] / f_{wob} + 1 / (2 \cdot f_{wob})$ 이며, $[a]$ 는 a 를 넘지 않는 최대 정수이다.

<79> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

【발명의 효과】

<80> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 확장된 포맷의 데이터 프레임을 사용한 부가 정보 기록 방법에 따르면, 디스크의 소형화에 따른 부가 정보 검출 성능의 저하를 방지하는 것이 가능하며, 또한 본 발명에 따른 디스크 트랙 성형 방법에 따르면, 기존의 변조 방법으로 위블 신호를 만드는 경우에 발생하는 불연속점에 기인한 하모닉스 잡음을 저감시키는 것이 가능하다는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

데이터 프레임 단위로 액세스가 가능하며, 디스크 트랙 성형에 의해 기록되는 부가 정보를 갖는 디스크형 기록 매체에 있어서,

상기 데이터 프레임은

복수개의 싱크 프레임을 포함하며,

상기 싱크 프레임의 수는 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이를 고려하여 결정되는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 싱크 프레임의 수는 N/d 이며, d 는 상기 데이터 프레임의 길이가 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이보다 작거나 같도록 결정되며, 상기 N 및 d 는 양의 정수인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

소정의 단위의 정보를 나타내기 위해 n/d 개의 싱크 프레임이 사용되며, 상기 d 는 상기 데이터 프레임의 길이가 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이보다 작거나 같도록 결정되며, n 은 N 보다 작은 양의 정수인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 4】

제2항에 있어서,

상기 데이터 프레임이 N 개의 싱크 프레임을 갖는 경우, 상기 디스크형 기록 매체의 트랙 성형을 위해 사용되는 워블의 주기는 MT 이고, 상기 데이터 프레임이 N/d 개의 싱크 프레임을 가지며, M/d 가 양의 정수가 아닌 경우, 상기 디스크형 기록 매체의 트랙 성형은 워블 주기 Mt 를 사용하여 이루어지며, 여기에서 T 는 1채널 클럭의 주기이며, t 는 T/d 이고, M 은 양의 정수 인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 디스크의 트랙 성형을 위해 사용된 워블의 주기가 Mt 이고, PLL(phase locked loop)을 통해 얻어진 클럭은 T/d 인 경우, 데이터를 기록하기 위해 사용되는 기록용 클럭은 T/d 클럭을 d 분주한 T 인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 6】

제3항에 있어서,

상기 소정의 단위는 1 비트 정보 인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 7】

제1항에 있어서,

상기 부가 정보는 어드레스 정보 또는 디스크 관련 정보 중 적어도 하나 이상인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 8】

제3항에 있어서,

N 및 n은 각각 496과 2이거나 또는 298과 2인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 9】

제1항에 있어서,

소정의 단위의 정보를 나타내기 위해 n개의 싱크 프레임이 사용되며, 상기 n개의 싱크 프레임이 나타내는 소정의 단위의 정보는 상기 데이터 프레임의 길이가 상기 디스크형 기록 매체의 최내주의 길이보다 작거나 같도록 결정되며, n은 양의 정수 인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

N 및 n은 각각 496과 2이거나 또는 298과 2이며, 상기 소정의 단위 정보는 2 비트 정보 인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 11】

디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보를 기록하기 위한 디스크형 기록 매체에 있어서,

제 1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어진 제1 구간과;

상기 제1 함수의 $1/k$ 주파수를 갖는 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어지고, 제1 구간들 사이에 위치하는 제2 구간을 포함하며, k는 양의 정수 인 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 제1 구간은 PLL을 위한 구간으로서 단일 주파수를 갖는 함수를 사용하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 제2 구간은 디스크 액세스를 위한 어드레스 정보를 위해 할당된 구간이며, 상기 제2 구간은 상기 제2 함수를 사용하는 2개의 제1 서브 구간 및 상기 제1 함수와 동일한 주파수를 갖는 제3 함수를 사용하는 제2 서브 구간을 포함하며, 상기 제3 함수는 상기 제1 함수와 다른 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 2개의 제2 서브 구간들에 사용되는 제2 함수는 동일 주파수를 갖는 다른 위상의 2개의 함수이며, 상기 제2 서브 구간은 제1 서브 구간들 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 15】

제11항에 있어서,

상기 제2 함수는 상기 제1 함수의 $1/2$ 주파수를 갖는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 16】

디스크 트랙 성형에 의해 부가 정보를 기록하기 위한 디스크형 기록 매체에 있어서,

제 1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어진 제1 구간과;

제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형이 이루어지며, 제1 구간들 사이에 위치하는 제2 구간을 포함하며,

상기 제1 구간과 상기 제2 구간이 연결되는 지점에서의 상기 제1 함수 및 상기 제2 함수의 일차 미분값의 차이는 제1 함수의 일차 미분값의 50% 미만이며, 상기 제2 구간에 사용되는 제2 함수는 일차 미분값이 0이 되는 점이 하나이거나 불연속이 없는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 17】

제16항에 있어서,

상기 제1 구간은 PLL을 위한 구간으로서 단일 주파수를 갖는 함수를 사용하는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 제2 구간은 디스크 액세스를 위한 어드레스 정보를 위해 할당된 구간이며, 상기 제2 구간은 상기 제2 함수를 사용하는 2개의 제1 서브 구간 및 상기 제1 함수와 동일한 주파수를 갖는 제3 함수를 사용하는 제2 서브 구간을 포함하며, 상기 제2 서브 구간은 제1 서브 구간들 사이에 위치하며, 상기 제3 함수는 상기 제1 함수와 다른 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 19】

제16항에 있어서,

제1 함수는 $-\sin(2\pi \cdot f_{wob} \cdot t)$ 이고, 제2 함수는 $\{2 \cdot (t - R_a) \cdot f_{wob}\}^4 - 1$ 또는 $1 - \{2 \cdot (t - R_a) \cdot f_{wob}\}^4$ 이며, 여기에서 $R_a = [t \cdot f_{wob}] / f_{wob} + 1 / (2 \cdot f_{wob})$ 이고, $[a]$ 는 a 를 넘지 않는 최대 정수임을 특징으로 하는 디스크형 기록 매체.

【청구항 20】

부가 정보를 기록하기 위한 디스크 트랙 성형 방법에 있어서,

제 1 구간에 대해 제1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계와;

제2 구간에 대해 제1 함수의 $1/n$ 주파수를 갖는 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계를 포함하며,

상기 제2 구간은 제1 구간들 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 21】

제20항에 있어서,

상기 제1 구간은 PLL을 위한 구간이며, 상기 제1 함수는 단일 주파수를 갖는 함수인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 22】

제20항에 있어서,

상기 제2 구간은 디스크 액세스를 위한 어드레스 정보를 위해 할당된 구간이며, 상기

제2 구간은 상기 제2 함수를 사용하는 2개의 제1 서브 구간 및 상기 제1 함수와 동일한

주파수를 갖는 제3 함수를 사용하는 제2 서브 구간을 포함하며, 상기 제3 함수는 상기 제1 함수와 다른 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 23】

제22항에 있어서,

상기 2개의 제2 서브 구간들에 사용되는 제2 함수는 동일 주파수를 갖는 다른 위상의 2개의 함수이며, 상기 제2 서브 구간은 제1 서브 구간들 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 24】

제20항에 있어서,

상기 제2 함수는 상기 제1 함수의 $1/2$ 주파수를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 25】

부가 정보를 기록하기 위한 디스크 트랙 성형 방법에 있어서,

제 1 구간에 대해 제1 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계와;

제2 구간에 대해 제2 함수를 사용하여 디스크 트랙 성형을 수행하는 단계를 포함하며,

상기 제2 구간은 상기 제1 구간들 사이에 위치하며, 상기 제1 구간과 상기 제2 구간이 연결되는 지점에서의 상기 제1 함수 및 상기 제2 함수의 일차 미분값의 차이는 제1 함수의 일차 미분값의 50% 미만이며, 상기 제2 구간에 사용되는 제2 함수는 일차 미분값이 0이 되는 점이 하나이거나 불연속이 없는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 26】

제25항에 있어서,

상기 제1 구간은 PLL을 위한 구간이며, 상기 제1 함수는 단일 주파수를 갖는 함수인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 27】

제25항에 있어서,

상기 제2 구간은 디스크 액세스를 위한 어드레스 정보를 위해 할당된 구간이며, 상기 제2 구간은 상기 제2 함수를 사용하는 2개의 제1 서브 구간 및 상기 제1 함수와 동일한 주파수를 갖는 제3 함수를 사용하는 제2 서브 구간을 포함하며, 상기 제2 서브 구간은 제1 서브 구간들 사이에 위치하며, 상기 제3 함수는 상기 제1 함수와 다른 위상을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 28】

제25항에 있어서,

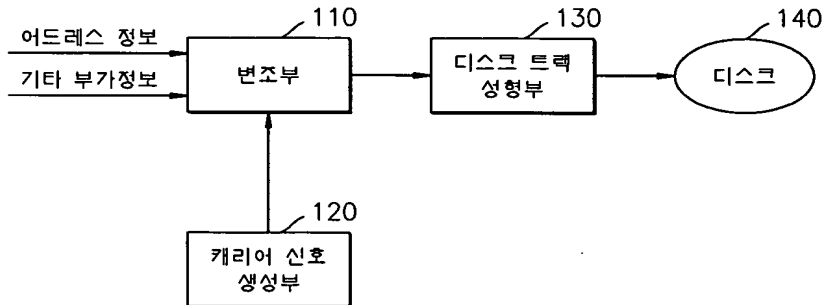
제1 함수는 $-\sin(2\pi \cdot f_{wob} \cdot t)$ 이고, 제2 함수는 $\{2 \cdot (t - R_a) \cdot f_{wob}\}^4 - 1$ 또는 $1 - \{2 \cdot (t - R_a) \cdot f_{wob}\}^4$ 이며, 여기에서 $R_a = [t \cdot f_{wob}] / f_{wob} + 1 / (2 \cdot f_{wob})$ 이고, $[a]$ 는 a 를 넘지 않는 최대 정수임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 29】

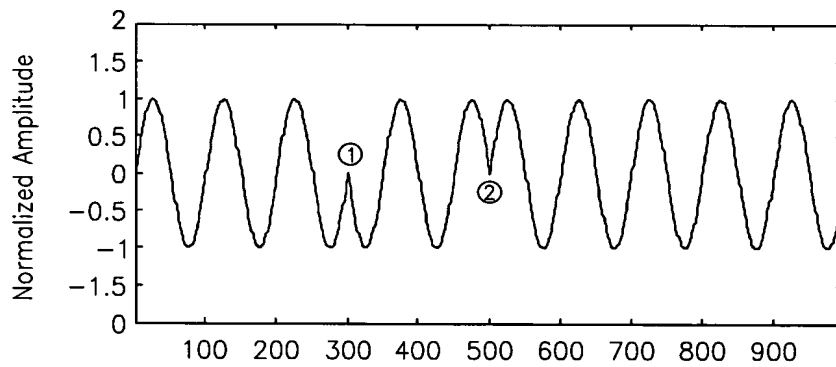
제20항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디스크 트랙 성형 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체.

【도면】

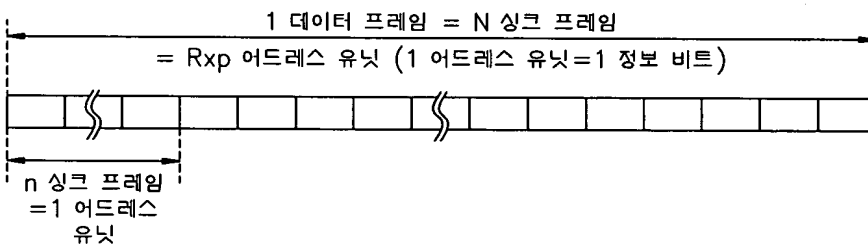
【도 1】



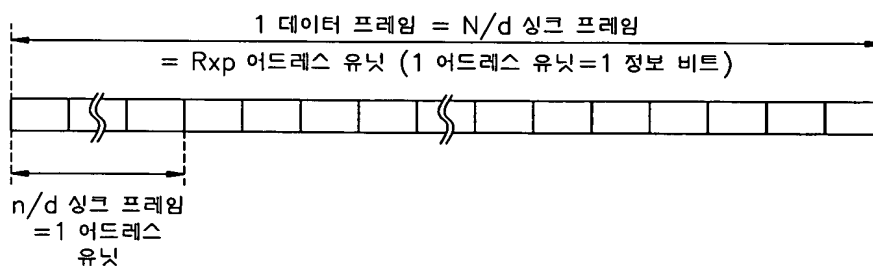
【도 2】



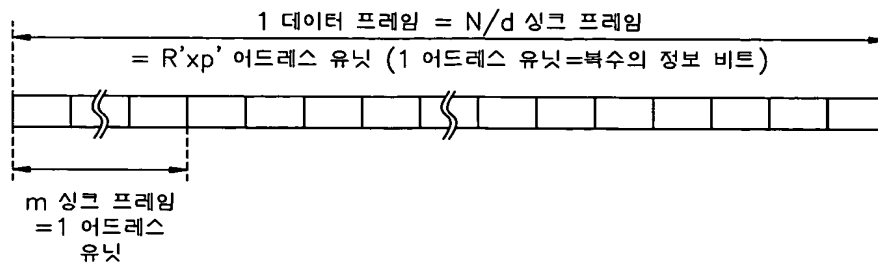
【도 3】



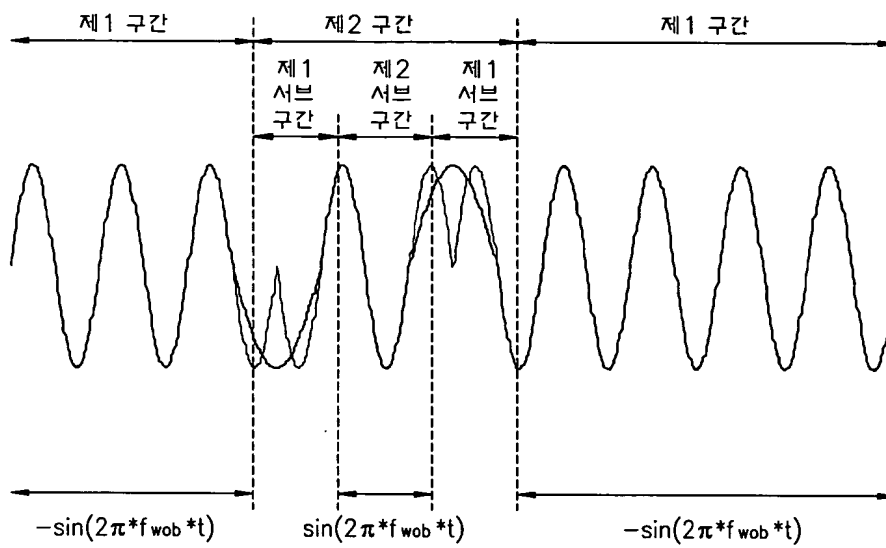
【도 4】



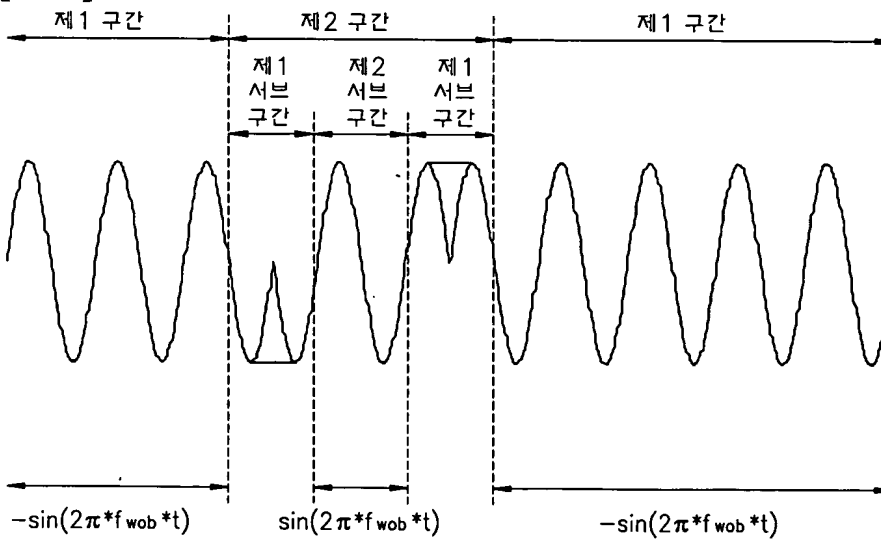
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

